মৌল বিজ্ঞান ক্রমিকা

মৃত্তিকা



মৌল বিজ্ঞান ক্রমিকা—2

মৃত্তিকা

LARK BOOKS
Lewis Road, Bhubaneswar 751014

LARK BOOKS
Bhubaneswar, Calcutta Cuttack, Madras

মৌল বিজ্ঞান ক্রমিকা

1 বায়ু
2 মৃত্তিকা
3 বিদ্যুৎ
4 বল ও মাপনা
5 তাপ
6 আলোক
7 প্রাণ আছে যার—জীবজন্তু
8 প্রাণ আছে যার—মানুষ
9 প্রাণ আছে যার—গাছপালা'
10 চুম্বকত্ব
11 শব্দ
12 জল
13 প্রাণী ও তাদের সন্তান
14 মহাকাশ ও মানুষ
15 সমুদ্রে জীবন
16 পরমাণু

123456789S898765432

Printed and bound by
FEP International Private Limited, Jurong, Singapore.

মুখবন্ধ

এই প্রযুক্তিবিদ্যার যুগে বিজ্ঞানের মূল কথাগুলি জানা ছোট ছেলে-মেয়েদের পক্ষে ক্রমে অত্যাবশ্যক হয়ে উঠেছে। এই 'মৌল বিজ্ঞান ক্রমিকা' তাদেরই জন্য।

এই ক্রমিকায় আছে মোট ১৬টি ছোট ছোট বই, এক একটি বিষয় নিয়ে এক একখানি লেখা, প্রত্যেকটি স্বয়ংসম্পূর্ণ। উচ্চ প্রাথমিক ও নিম্ন মাধ্যমিক শ্রেণীগুলির সমুদায় পাঠ্যনির্ঘণ্ট এই ১৬টি পুস্তিকায় বিধৃত।

পাঠ্যবস্তুকে সুবোধ্য ও সুখপাঠ্য করার জন্য চিত্তাকর্ষী রঙিন ছবির অকৃপণ সাহায্য নেওয়া হয়েছে, ভাষাও যথাসম্ভব সহজ ও ঝরঝরে করা হয়েছে।

তবু সবার উপরে মনে রাখা হয়েছে, রবীন্দ্রনাথের সেই অমূল্য বাণী : "ছেলেরা যে বই পড়িবে তাহার কিছু বুঝিবে কিছু বুঝিবে না এইরূপ বিধান থাকা চাই।" ছোটদের মানসিক দাঁত বসাবার জন্যও কিছু শক্ত জিনিস দরকার।

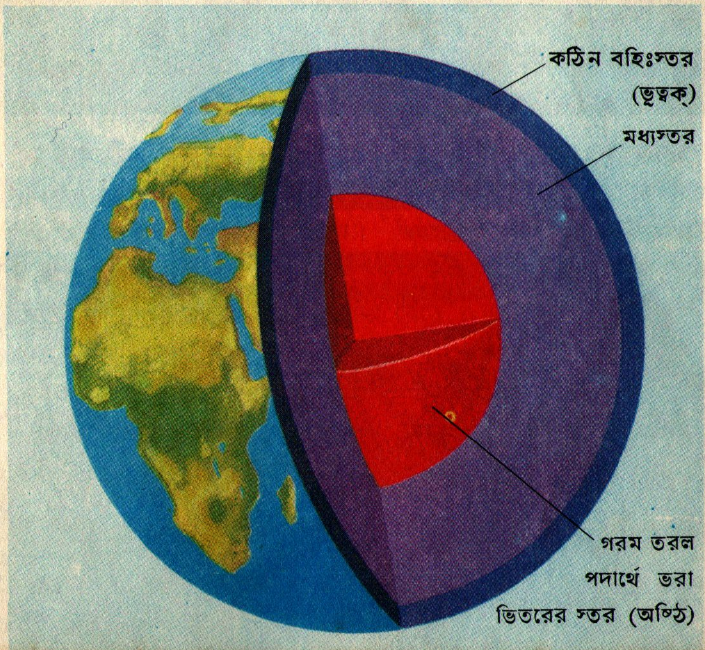
বইগুলিতে বহু কৌতূহলোদ্দীপক পরীক্ষা দেওয়া হয়েছে, প্রায় সকলের বাড়ীতেই পাওয়া যায় এমন সব জিনিসের সাহায্যেই সেগুলি হাতে ক'রে দেখা যায়। 'নিজে কর' ব'লে সেগুলি উল্লেখ করা হয়েছে। আশা যে এতে ছাত্রছাত্রীরা নিজ নিজ project বা পরিকল্পের জন্য এক একখানি পরিকল্প পুস্তক বা খাতা রাখতে উৎসাহী হবে এবং এর ভিতর দিয়ে ক্রমশঃ তারা প্রকৃত বৈজ্ঞানিক দৃষ্টি লাভ করবে।

সূচী

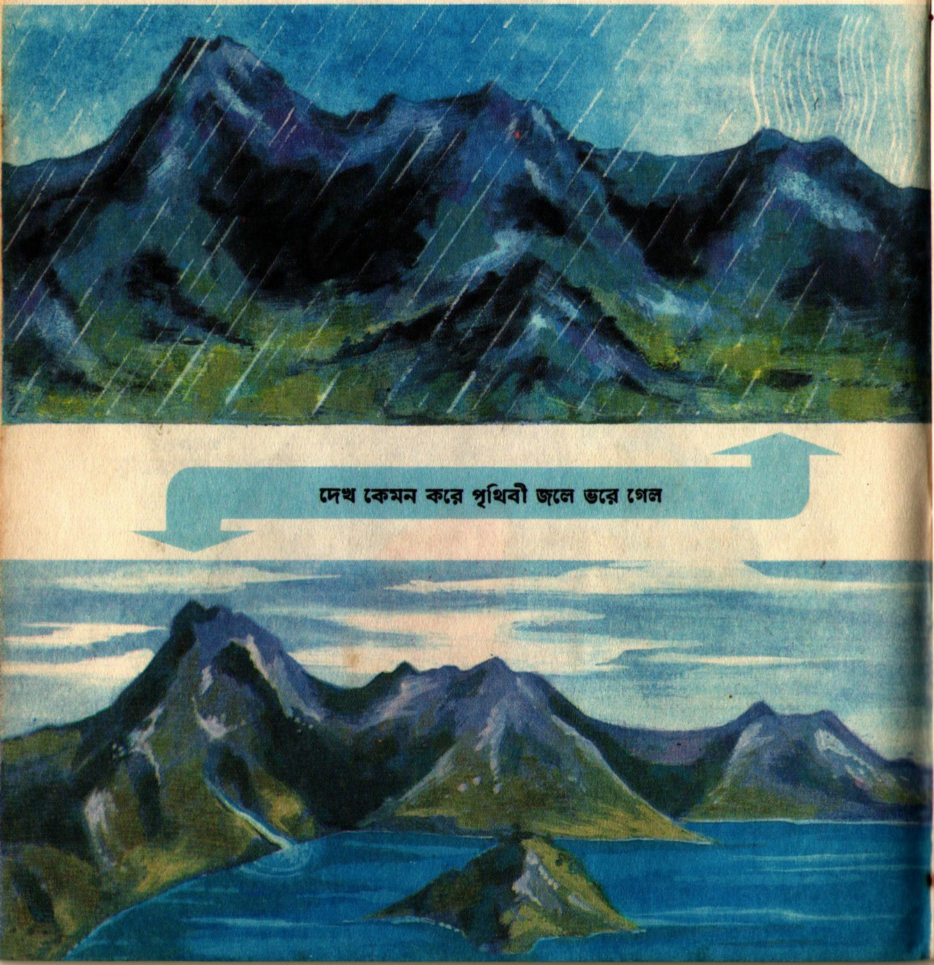
আমাদের এই পৃথিবী

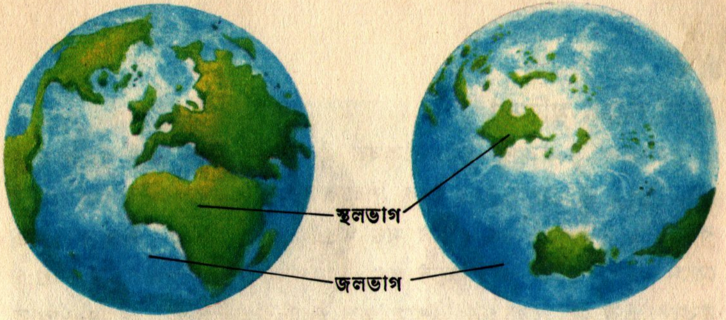
এই যে আমাদের পৃথিবী—যাতে আমরা বাস করি তা একটি চমৎকার গ্রহ। সমগ্র পৃথিবীর ১০ ভাগের ৩ ভাগ স্থল আর ১০ ভাগের ৭ ভাগ জল। সমুদ্র, পাহাড়-পর্বত ও নদ-নদী, গাছপালা, জীবজন্তু আর মানুষ নিয়ে আমাদের এই গ্রহ। এই পৃথিবী। বহু প্রাচীন এই গ্রহ, কিন্তু চিরকাল এমন সুন্দর ছিল না। পৃথিবী যে কি করে হ'ল তাও নিশ্চিত করে বলা যায় না। প্রথমে এটা হয়তো ছিল ধুলো আর গ্যাসের একটা বিরাট গোলক। সেই গোলক ক্রমে ঘন হতে লাগল, সঙ্গে সঙ্গে ছোটও হতে লাগল। গ্যাস বেশীর ভাগই ভেসে গেল ক্রমে ক্রমে। শুধু রয়ে গেল কঠিন জড় পদার্থ।

আমাদের পৃথিবী কিভাবে তৈরী



এই কঠিন জড়পদার্থই ক্রমে সব এক হয়ে এই কঠিন মাটির পৃথিবী তৈরী হল। তারপর পৃথিবীর ভিতরটা অত্যন্ত গরম হয়ে তরল হয়ে গেল, ফলে কতক জিনিস উপরে ভেসে উঠতে লাগল। হয়তো এমনি করেই গড়ে উঠেছে পৃথিবীর বিভিন্ন স্তরগুলি। আজ আমরা দেখি বাহিরের বা সকলের উপরকার স্তর—যাকে বলে ভূত্বক্—একেবারে ঠাণ্ডা আর শক্ত। কিন্তু এর একেবারে ভিতরকার স্তর– যাকে বলে অষ্ঠি—এখনও ভয়ানক গরম ও তরল।





পৃথিবীপৃষ্ঠ অধিকাংশই জলময়

গলিত তরল অস্থি থেকে ঠেলা খেয়ে যেসব বস্তু বা উপাদান উপরে ভূত্বকে এসে উঠল তারই কিছু অংশ থেকে তৈরী হল জল। অন্যান্য উপাদান থেকে তৈরী হল নানারকম গ্যাস যা সব মিলে হল আমাদের বায়ুমণ্ডল। জল বাস্প হয়ে তৈরী হল মেঘ। সেই মেঘ আকাশে উঠে গিয়ে বৃষ্টি হয়ে আবার নীচে পড়তে কিন্তু বেশী দেরি হল না। ভূত্বকের উপর এই বৃষ্টি প'ড়ে গড়িয়ে গিয়ে ছোট বড় যত গর্ত, ফাটল, আর উপত্যকা জলে ভ'রে গেল। এমনি ক'রে তৈরী হল যত নদী আর হ্রদ, সাগর আর মহাসাগর। কত যুগ ধ'রে কত বৃষ্টিই না হয়েছে, কত জলই না পড়েছে। তাই এখন আমরা দেখি ভূত্বকের বেশীর ভাগই জলময়। পৃথিবীপৃষ্ঠের ১০ ভাগের ৭ ভাগই এখন জল, আর ১০ ভাগের ৩ ভাগ মাত্র স্থল।

দীর্ঘকাল বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেনের পরিমাণ ছিল সামান্যই। পৃথিবীপৃষ্ঠের পাথর বা শিলার মধ্যেকার নানা উপাদানের সঙ্গে সংযুক্ত হয়েছিল অনেক অক্সিজেন। কালক্রমে খুব ধীরে ধীরে এই অক্সিজেন মুক্ত হয়ে বায়ুমণ্ডলে মিশল। এমনি ক'রে বহু বহুকাল ধ'রে বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেনের মাত্রা বেড়ে বেড়ে এক সময়ে এমন একটা অবস্থা এল যাতে উদ্ভিদ জন্মাতে পারে, বেঁচেও থাকতে পারে। ক্রমে অনেক উদ্ভিদ জন্মাল, তারাই আবার আরো অক্সিজেন তৈরি করতে লাগল। সেই অক্সিজেনও বায়ুমণ্ডলে মিশল। তখন ক্রমে উদ্ভিদ ছাড়া অন্য প্রাণীও জন্মাল যারা উদ্ভিদের মত এক জায়গায় আবদ্ধ না থেকে চলে ফিরে বেড়াতে পারে।

শিলা থেকে মৃত্তিকা

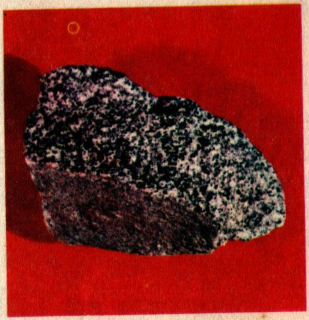
প্রথমে ভূ-ত্বক্‌টা ছিল কেবল বিরাট বিরাট কঠিন শিলার সমষ্টি। কালক্রমে এই সব শিলার উপরকার স্তর ভাঙ্গতে শুরু করল। বড় বড় শিলা ভেঙ্গে খণ্ড খণ্ড হতে লাগল। বড় বড় খণ্ড ভেঙ্গে আবার হল ছোট ছোট খণ্ড, তারপর আরও ছোট ছোট খণ্ড। টুকরো টুকরো হতে হতে শেষে হল ছোট বড় পাথর, নুড়ি—আর বালি। নানারকম উদ্ভিদ ও প্রাণী এই পৃথিবীপৃষ্ঠে জন্মাতে লাগল, মরতে লাগল। তাদের মৃতদেহ মিশে গেল পাথর, নুড়ি আর বালির সঙ্গে। এমনি করে মিলে মিশে একাকার হয়ে যা দাঁড়াল তাকেই আমরা বলি মাটি বা **মৃত্তিকা**।

ক্রম বিবর্তনে বড় বড় শিলা ভেঙ্গে ছোট ছোট টুকরো আর শেষে গুঁড়িয়ে একেবারে বালি হয়ে গেল। আরও নানা কারণ আছে। জল ও বাতাস, গরম ও ঠাণ্ডা এ সবই শিলা ভেঙ্গে খণ্ড খণ্ড হওয়ার কারণও বটে। যখন বাতাস বয়, বালি ওড়ে; তার আঘাত লাগে শিলার গায়ে। বহুকাল ধরে এমনি আঘাত লাগার ফলে শিলার উপরকার অপেক্ষাকৃত নরম স্তর ক্রমে ক্ষয়ে যায়। শিলার গায়ে ছোট ছোট গর্ত আর ফাটল দেখা দেয়। এইগুলি ক্রমে বড় হতে থাকে, ক্রমে শিলা ভাঙ্গতে শুরু করে, প্রথমে বড় বড় তারপরে ছোট ছোট টুকরো হয়ে যায়।

নদী-নালা বেয়ে জলের যে স্রোত বয়, তারও ঘষা লাগে শিলার গায়ে, তাতেও শেষে একদিন শিলা ভাঙ্গতে শুরু করে। ভাঙ্গা টুকরোগুলি স্রোতের টানে গড়াতে গড়াতে চলে। সেগুলি আবার শিলার গায়ে ঘষা দেয় চলতে চলতে, এতেও শিলা ক্ষইতে থাকে, ভাঙ্গে। তার টুকরোগুলিও অন্য শিলার গায়ে ঘষা লাগায়, ভাঙ্গে আরো শিলা। আর এইসব টুকরোগুলি নিজেরাও স্রোতে গড়াতে গড়াতে শিলার গায়ে ঘষতে ঘষতে হয়ে যায় মসৃণ নুড়ি।

সূর্যের তাপেও শিলা ভাঙ্গে। প্রখর রৌদ্রে শিলা উত্তপ্ত হয়, তারপর হঠাৎ যখন বৃষ্টি পড়ে বা রাত্রে শিশির প'ড়ে শিলা তাড়াতাড়ি





দুই জাতির শিলা

ঠাণ্ডা হয় তখন তাতে চিড় ধরতে পারে। এমনি করে কালের বিবর্তনে আর তাপমাত্রার আকস্মিক পরিবর্তনে শিলা ফেটে ভেঙ্গে টুকরো টুকরো হয়ে যায়।

এমনকি বরফও শিলায় ভাঙ্গন ধরাতে পারে। বৃষ্টির জল শিলার গর্তে, ফাটলে জমা হয়। তারপর যখন বেশী শীত পড়ে সেই জল জমে বরফ হয়ে যায়। জল জমে বরফ হলে তার আয়তন বাড়ে। এই আয়তন-বৃদ্ধি সামান্য হলেও তার শক্তি অসাধারণ, তার জোরে সেই সব ফাঁক ফাটল আরো বড় হয় এবং শিলা ভেঙ্গে খণ্ড খণ্ড হয়।

নিজে কর

(ক) কতকগুলি শিলাখণ্ড বা পাথর সংগ্রহ করা যাক। কোথায় পাওয়া যাবে? খোলা মাঠেও পাওয়া যেতে পারে, সমুদ্রের ধারেও পাওয়া যেতে পারে। সঙ্গে একটা বাজার করার থলে নাও। বেশ কতকগুলি শিলাখণ্ড সংগ্রহ কর, থলের মধ্যে ভ'রে নাও। তোমার খাতায় লিখে রাখ কোন শিলাখণ্ড কোন জায়গায় পেলে, তার কাছাকাছি জায়গায় আর কি ছিল তাও লিখে রাখতে ভুলোনা।

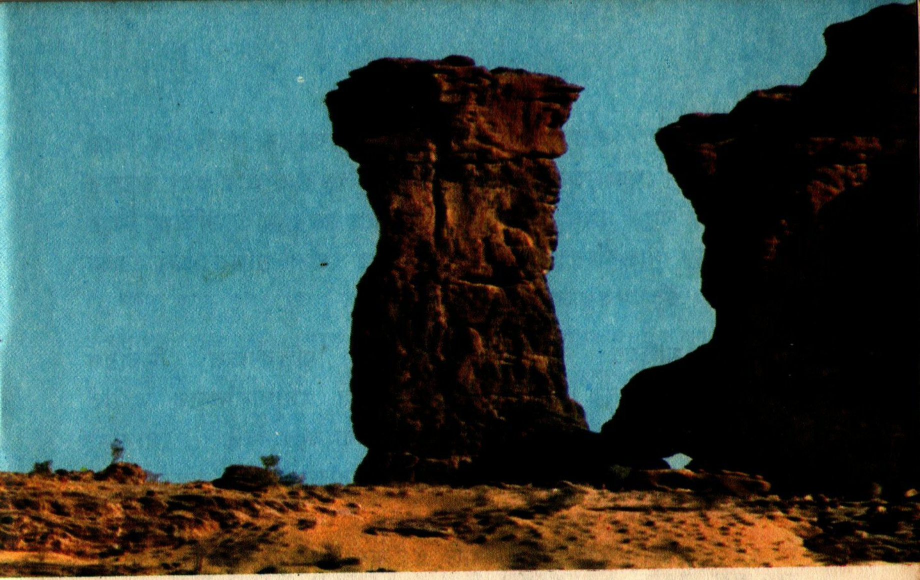
(খ) শিলাখণ্ডগুলিকে বাড়ী নিয়ে গিয়ে ভাল করে দেখ। এবার ভাল ক'রে জলে ধুয়ে নাও এবং পরীক্ষা করে দেখ কোনগুলো ছোট কোনগুলো বড়। হাত বুলিয়ে দেখ সেগুলো মসৃণ না কর্কশ। ধারগুলো ভাল ক'রে দেখ, মোলায়েম না ধারালো? প্রত্যেকটি শিলাখণ্ড ছুরি বা ব্লেড দিয়ে চেঁচে দেখ—শক্ত না নরম? প্রত্যেকটার রঙ বর্ণনা কর।

(গ) এবার শিলাখণ্ডগুলির ভিতরটা দেখা যাক। ভাঙ্গতে চেষ্টা কর। আগে শুধু হাতেই ভাঙ্গার চেষ্টা কর। যদি না পার হাতুড়ি দিয়ে ভাঙ্গ। ভিতরে কি দেখছ? বাইরে যা রঙ ভিতরেও কি তাই? ভিতর থেকে বালির ছোট ছোট টুকরো বা গুঁড়ো পড়ছে কি?

(ঘ) এবার হাতুড়ি দিয়ে শিলাখণ্ডগুলিকে এক এক করে ভেঙ্গে ছোট ছোট টুকরো কর। টুকরোগুলিকেও ভেঙ্গে গুঁড়ো কর। এবার একটা পাত্রে সেগুলি নিয়ে তাতে জল ঢেলে সেই জল দিয়ে মাখ। বেশ কাদা কাদা হয়েছে কি? শিলাখণ্ড থেকে কাদা বা কর্দম তৈরী হল। এর রঙ কি?

মৃত্তিকা বা মাটির ক্ষয় ও সংরক্ষণ

কোনো বৃষ্টির দিনে পাহাড়ের গায়ের ঢালুর দিকে চেয়ে দেখ। দেখবে সেই ঢালু বেয়ে বহু ধারায় কাদা-ঘোলা জল নামছে। জল ঘোলা কারণ জলের স্রোতে পাহাড়ের গায়ের মাটি ধুয়ে আসছে। শুকনো দিনে শুকনো মাটি বা ধুলো বাতাসেও উড়িয়ে নেয় কিছু কিছু। জোর বাতাস হলে বেশী মাটি ওড়ে। এমনি করে জলের স্রোত অথবা বাতাসের সঙ্গে যখন মাটি চলে যায় তখন আমরা বলি মাটি ক্ষয়ে যাচ্ছে। এই হল **মৃত্তিকা বা মাটির ক্ষয়**। তোমরা মাটি ক্ষয়ে যাবার কথা জানলে এখন জানবে সেই ক্ষয় প্রতিরোধের ব্যবস্থা সম্বন্ধে।



মৃত্তিকাক্ষয়ের পরিণাম

পাহাড়ের ঢালুতেই মৃত্তিকাক্ষয় সর্বাপেক্ষা সহজে ঘটে। বৃষ্টির জল ঢালু বেয়ে হুহু ক'রে নামে, সঙ্গে প্রচুর মৃত্তিকা বা মাটি ধুয়ে আনে। খোলা মাঠে সমান জমিতেও মৃত্তিকাক্ষয় হয়। বেশী বৃষ্টিতে জমির উপরকার স্তরের নরম উর্বর মৃত্তিকা বা মাটি ধুয়ে চলে যায়। ফলে ভূমিক্ষয় হতে থাকে।

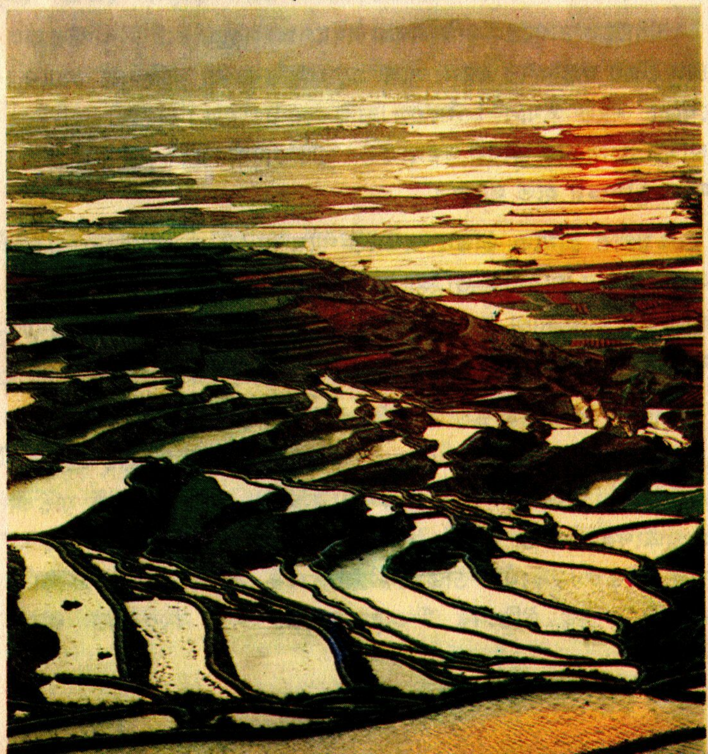
ক্ষয়প্রাপ্ত ভূমিতে উদ্ভিদ জন্মাতে পারে না। কারণ উদ্ভিদের যে সব উপাদান আবশ্যক তা আসে মাটি থেকে। মাটি থেকে উদ্ভিদ পায় জল আর নানা প্রকার লবণ। কিন্তু ক্ষয়প্রাপ্ত ভূমিতে এই মাটি যথেষ্ট পরিমাণে থাকে না।

মৃত্তিকা বা মাটির ক্ষয় বা ভূমিক্ষয় রোধ করা অতি প্রয়োজনীয়। এটা বিভিন্ন ভাবে করা যেতে পারে। এই পদ্ধতিকেই বলা হয় **সয়েল কনজারভেশন** বা **ভূমি সংরক্ষণ**। সমান জমিতে মৃত্তিকা সংরক্ষণের একটি উপায় হ'ল ছোট ছোট উদ্ভিদ জন্মানো—যেমন ঘাস। এই রকমের উদ্ভিদকে বলা হয় **কভার ক্রপস্** বা **রাখি ফসল**। এই উদ্ভিদের শিকড় মাটিকে শক্ত করে ধরে রাখে,

ভূমিক্ষয় রোধ করে। বৃষ্টির জল মৃত্তিকা বা মাটি ধুয়ে নিয়ে যেতে পারে। খোলা জমির ধারগুলিতে বড় বড় গাছ আর লম্বা জাতের ঝোপ হতে পারে এমন গাছ লাগালে বাতাসে আর মাটি উড়িয়ে নিতে পারবে না। গাছ আর ঝোপ বাতাসের হাত থেকে মৃত্তিকা ক্ষয় রক্ষা করে এবং উঁচু দেওয়ালের কাজ করে।

ঢালু মাটিতে নিম্নোক্ত উপায়ে মৃত্তিকাক্ষয় নিবারণ করা যেতে পারে। এক উপায় হল **সোপানীকরণ** অর্থাৎ ঢালু জমির গায়ে বিরাট বিরাট সোপান বা ধাপ কাটা। সোপানীকরণের ফলে বৃষ্টির জল মাটি ধুয়ে নিয়ে সোজা নীচের দিকে যেতে পারে না। নিম্নমুখী গতি অনেক মন্দীভূত হয়ে যায়। সোপানীকরণের ফলে বেশির ভাগ ধুয়ে যাওয়া মাটি ঐ সোপানগুলিতেই আটকে যায়।

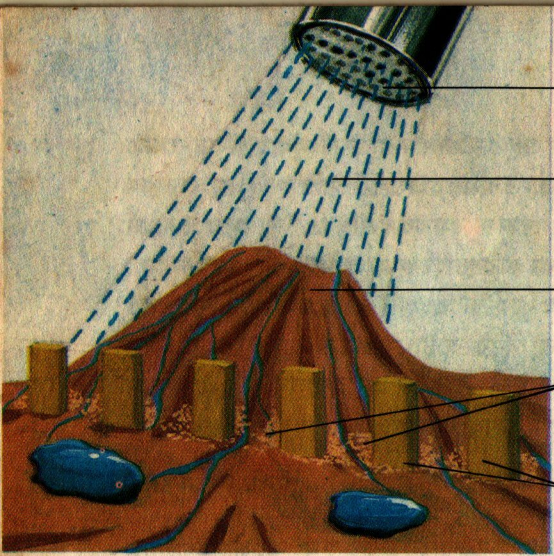
সোপানীকরণ মৃত্তিকাক্ষয় নিবারণ করে



দ্রুত গতিশীল জলরাশীই শুধু মৃত্তিকা বা মাটি বয়ে নিয়ে যেতে পারে। এই ভাবেই ঢালুর উপরের অংশের মৃত্তিকা ধুয়ে সোপান শ্রেণীর উপরে জমা হয়। সোপানের ধারগুলিও উঁচু করে দেওয়া যেতে পারে। এই উঁচু করা ধার গুলিকে বলে **বাঁধ**। এর সাহায্যে বৃষ্টির জল এবং তার সঙ্গে ধুয়ে আসা মাটি আটকে যায়। কখনও কখনও পাহাড়ের গায়ে সরু করে কাটা সোপানে গাছ লাগানো হয়। এগুলিকে বলা হয় **কনটুয়্যার বা পরিণাহী সোপান**। সোপানে লাগানো রাখি-ফসল ভূমিক্ষয় রোধ করতে প্রভূত সাহায্য করে।

নিজে কর

(ক) এই পরীক্ষায় আমরা নিজেরাই একরকম নকল বৃষ্টিপাত করে বিভিন্ন প্রকারের ভূমিতে বৃষ্টিপাতের বিভিন্ন ফল লক্ষ ক'রে দেখব। একটা বড় টিন নিয়ে তার নীচে অনেকগুলি ছিদ্র কর। এখন এর মধ্যে জল ভরলে ঝারির মত বহুধারায় জল পড়বে—এই হবে আমাদের বৃষ্টি। এক জায়গায় আলগা মাটির ঢিবি বানাও। তারপর, এমন একটা মাটির ঢিবি দেখ যার উপরে বেশ ঘাস বা অন্য আগাছা গজিয়েছে। এছাড়া আরও একটা মাটির ঢিবি দেখ যার মাটি একেবারে শুকনো আর শক্ত। এই তিনটি ঢিবির প্রত্যেকটির চারিদিকে কাঠি পুতে পুতে বেড়া তৈরি কর, বেশী কাছে কাছে না পুতলেও চলবে। এইবার আলগা মাটির ঢিবির উপরে ছেঁদাওয়ালা টিনটা ধরে, অন্য একটা ছোট টিন দিয়ে বড় টিনের মধ্যে জল ঢাল দেখবে টিন থেকে বৃষ্টির ধারার মত জল পড়ছে। এই 'বৃষ্টি' আলগা মাটির স্তূপের উপর পড়ার কি ফল হয় দেখ। ঢিবি বেয়ে যে জল গড়িয়ে নীচে নামছে লক্ষ্য ক'রে দেখ সেটা পরিষ্কার নয়, ঘোলাটে। কারণ জলধারার সংগে কিছু মাটি ধুয়ে আসছে। এই জল যখন তোমার কাঠির বেড়ার কাছ দিয়ে যাচ্ছে কিছুটা মাটি প্রত্যেকটি কাঠির কাছে আটকে থেকে যাচ্ছে। জল মৃত্তিকা-



বিভিন্ন জাতির মাটির উপর 'বৃষ্টি' পড়ার ফল

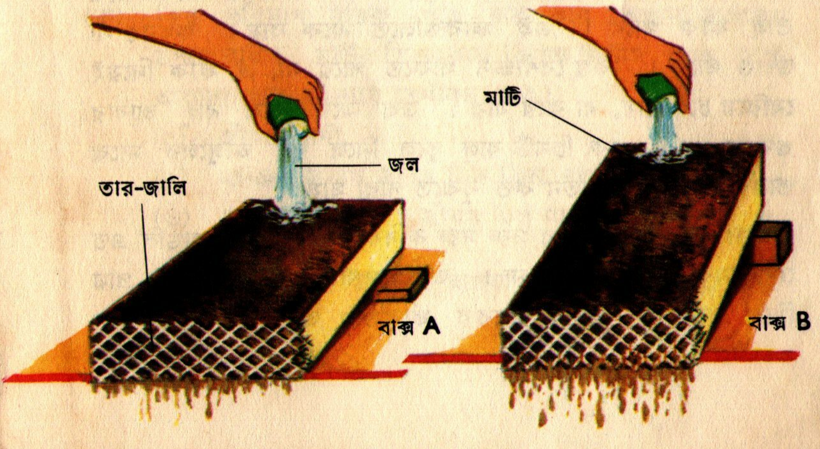
স্তূপকে ক্ষয় করছে, কিন্তু বেড়াটা মৃত্তিকা সংরক্ষণে সাহায্য করছে। এবার একে একে অন্য দুটি মৃত্তিকা-স্তূপ যথা ঘাস সহ মাটির ঢিবি এবং শুকনো ও শক্ত মাটির ঢিবি, এই দুটোর উপরেই বৃষ্টিপাত কর ; যেভাবে আগেই করা হয়েছে। এবারে লক্ষ্য কর প্রথম স্তূপে যে পরিমাণে মাটির ক্ষয় ও সংরক্ষণ হচ্ছিল এ দুটোতেও কি সেই একই ভাবে হচ্ছে না কিছু ভিন্ন মনে হচ্ছে ?

(খ) এই রকম পরীক্ষার দ্বারা ঢালু জমিতে মৃত্তিকা ক্ষয় সম্বন্ধে আরো অনেক কিছু জানা যেতে পারে। দুটো লম্বাটে ধরণের কাঠের বাক্স বানাও। প্রত্যেক বাক্সেরই একটা মুখ খোলা থাকা চাই। এই খোলা দিকটাতে পেরেক মেরে বেড়া দেওয়ার মত করে তারের জালি আটকে দাও। দুটি বাক্সই একই জাতির সমান পরিমাণ মাটি দিয়ে ভ'রে নাও। বাক্সদুটির একটি A আর অন্যটি B। এবার দুটি বাক্সরই বন্ধ দিকটা কোনো কিছুর সাহায্যে উঁচু কর। যাতে

জল ঢাললে জল গড়িয়ে তারের জালির ভিতর দিয়ে বেরিয়ে যেতে পারে। তবে B বাক্সটি বেশ খানিকটা উঁচু ক'রে রাখ যাতে A বাক্সর চাইতে সেটা অনেকটা বেশী ঢালু হয়, অর্থাৎ A বাক্সর চাইতে অনেক সহজে জল গড়িয়ে আসতে পারে। তারপর ঠিক পুরো এক টিন জল নিয়ে A বাক্সর উঁচু দিকে (যেমন ছবিতে আছে) আস্তে আস্তে ঢাল। তারের জালির ভিতর দিয়ে ঘোলাটে জল বেরিয়ে আসবে, সেটা একটা পাত্রে ধরে রাখ। (বাক্স দুটি একটা টেবিলের উপর রাখলে আর তারের জালিটা টেবিলের ধারে থাকলে এই জল ধরবার সুবিধা হবে) কতখানি মাটি ধুয়ে এল লক্ষ্য ক'রে দেখ। তারপর B বাক্সতেও ঐ এক টিন জল ঢেলে ঠিক ঐ একই পরীক্ষা কর। এবার দেখ কত বেশী মাটি ধুয়ে এসেছে। কেন? B বাক্সটি বেশী ঢালু বলে।

আচ্ছা, এবার দুটি বাক্সই সমান ঢালু ক'রে সাজাও। কিন্তু A বাক্সতে দুই টিন জল ঢাল, আর B বাক্সতে আগের মতই এক টিন। এবার দেখ A বাক্স থেকে বেশী মাটি বেরিয়েছে। এর থেকে বোঝা গেল, যত বেশী জল পড়বে ততই বেশী মাটি ধুয়ে যাবে।

জলে কেমন করে মাটি ধুয়ে নিয়ে যায়



এবার দেখ কোথায় এমন একটা ঢালু জমি পাও যেখানকার মাটিতে ঘাস বা অন্য কিছু জন্মায় নি, মাটিও শক্ত। আর একটা দেখ যেখানে আগেরটির মতই কোন কিছু জন্মায় নি, কিন্তু মাটি শক্ত নয়, আলগা মত। তারপর আর একটা ঢালুও খুজে বার কর যেখানে জমি ঘাসে বা অন্য আগাছায় ঢাকা। এই তিনটি ঢালুতেই জল ঢেলে ঢেলে দেখ কোথায় কিরকম ফল হয়। সব ঢালুতেই কি মাটি ধুয়ে যাচ্ছে জলের সঙ্গে ? শেষ ঢালুটির উপরকার ঘাস ইত্যাদি কি মৃত্তিকা বা ভূমি ক্ষয় রোধ করতে সাহায্য করছে ? এবার প্রত্যেকটি ঢালুর গায়ে ধাপ কাট, অর্থাৎ সোপান তৈরী কর। এবার জল ঢেলে দেখ তো কি হয়।

মৃত্তিকার উপাদান

প্রস্তর, বালু, কর্দম ও **দো-অাঁশ মাটি** এই হল মৃত্তিকার উপাদান। এর ভিতরে **বায়ু** ও **জল** থাকে। প্রস্তর বা পাথর হল শিলার ছোট ছোট খণ্ড, মৃত্তিকার অন্যান্য উপাদানের চাইতে এগুলি আকারে অনেক বড়। এর আকার ও আয়তনও নানা রকমের।

প্রস্তর যখন গুঁড়ো হয় তখন আমরা তাকে বলি বালু বা বালি। সমুদ্রের ধারে মৃত্তিকার বেশির ভাগই এই বালি। বালির দানাগুলি ছোট ছোট হলেও একেবারে খুব ছোট নয়, দানাগুলির মাঝে মাঝে তাই ফাঁক থাকে। এই ফাঁকগুলিতে থাকে বায়ু। কখনও বা জলও থাকে। কিন্তু বেশীক্ষণ থাকতে পারে না, ঐ ফাঁক দিয়েই বেরিয়ে চলে যায়, বা ঝরে যায়। জল ঝরে গেলে বালু আবার শুকনো হয়। এক চিমটি বালু তুলে নিলে দুই আঙ্গুলের মাঝে তার দানাগুলির আয়তন কত বুঝতে পারা যায়।

কর্দমের দানাগুলি খুব সরু সরু **কণিকা**। এই কণিকাগুলি এত ছোট যে প্রায় দেখাই যায় না। আর সেগুলি পরস্পরের সঙ্গে প্রায় মিশে থাকে। তাদের মাঝের ফাঁকগুলি অতি সামান্য। সে

ফাঁকগুলিতে বিশেষ বায়ু থাকে না। কিছুটা শুষ্ক কর্দম যদি তুলে নাও, হাতে পাউডারের মত লাগবে। আর্দ্র বা ভিজে কর্দম আঠালো আর তা শুখায় খুব ধীরে ধীরে। তার কারণ কণিকাগুলির মাঝের অতি সামান্য ফাঁক দিয়ে জল সহজে বেরিয়ে যেতে পারে না।

দো-আঁশ মাটি হল বালি আর কর্দমের মিশ্রণ। এতে আর আছে **হিউমস**। মরা জীব-জন্তু ও গাছপালার দেহাবশেষ মাটিতে মিশে যায়, এই মিশে-যাওয়া অংশকেই বলে হিউমস। দোঁ-আশ মাটিই সব চাইতে উত্তম মৃত্তিকা, কারণ এতে বায়ু, জল ও হিউমস সবই থাকে। উদ্ভিদের জন্ম ও ক্রমবৃদ্ধির পক্ষে হিউমস খুব দরকারী। এতে নানা জাতির লবণ আছে। উদ্ভিদ এই সব লবণ নিজের খাদ্য তৈরি করার কাজে ব্যবহার করে। দো-আঁশ মাটি বালির মত শুষ্কও হয় না, কর্দমের মত আর্দ্রও থাকে না। বাগানে প্রায় দো-আঁশ মাটিই থাকে বেশী।

এ সমস্ত ছাড়া মৃত্তিকায় জীবন্ত প্রাণীও থাকে। উদ্ভিদ থাকে মৃত্তিকার উপরে, কিন্তু তাদের শিকড় থাকে ভিতরে। প্রাণী মৃত্তিকার উপরেও থাকে ভিতরেও থাকে।

নিজে কর

(ক) কিছু পরিমাণ মৃত্তিকা খুঁড়ে বার করে একখানা কাগজের উপরে রাখ। মাটির ভিতরকার বিভিন্ন জিনিস বেছে বেছে আলাদা করে এইভাবে শ্রেণীবদ্ধ কর :

(১) জীবন্ত প্রাণী,

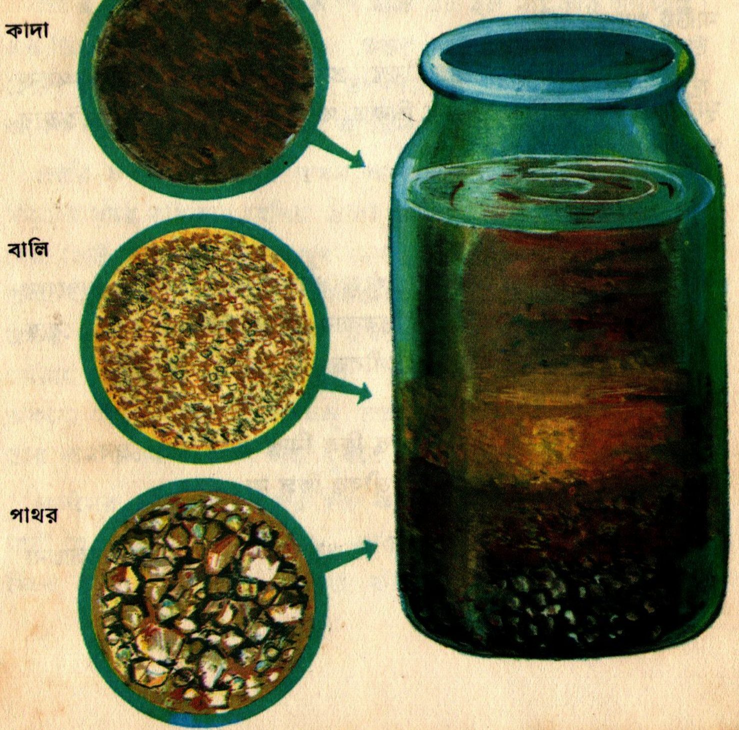
(২) যা এক সময়ে জীবন্ত ছিল কিন্তু এখন মৃত, এবং

(৩) যা কোনো সময়েই জীবন্ত ছিল না।

বিভিন্ন শ্রেণীতে কি কি পাওয়া গেল সে সম্বন্ধে আলোচনা কর।

(খ) নিম্নোক্ত উপায়ে আমরা দেখাতে পারি মৃত্তিকা কি কি উপাদানে তৈরী। তোমাদের স্কুলের বাগান থেকে কিছু মাটি খুঁড়ে নিয়ে একটা বোতলের মধ্যে রাখ। বোতলের প্রায় অর্ধেক অবধি কেবল ভরতি কর। বাকী অংশ জল দিয়ে ভ'রে দাও। একটা ঢাকনা দিয়ে বোতলের মুখটা ভাল ক'রে বন্ধ ক'রে দাও। বোতলটা ভাল ক'রে ঝাঁকিয়ে মাটি জলের সঙ্গে মিশিয়ে দাও এবং টেবিলের উপরে রাখ। দেখবে বড় বড় পাথরের টুকরো নীচে তলিয়ে যাবে, অপেক্ষাকৃত ছোটগুলো থাকবে তার উপরে। তার উপরে থাকবে বালির মোটা দানাগুলি। তারও উপরে থাকবে বালির সরু দানাগুলি। সবার উপরে থাকবে কর্দমের সরু, মিহি দানাগুলি। কর্দম

মৃত্তিকার উপাদান নির্ণয়



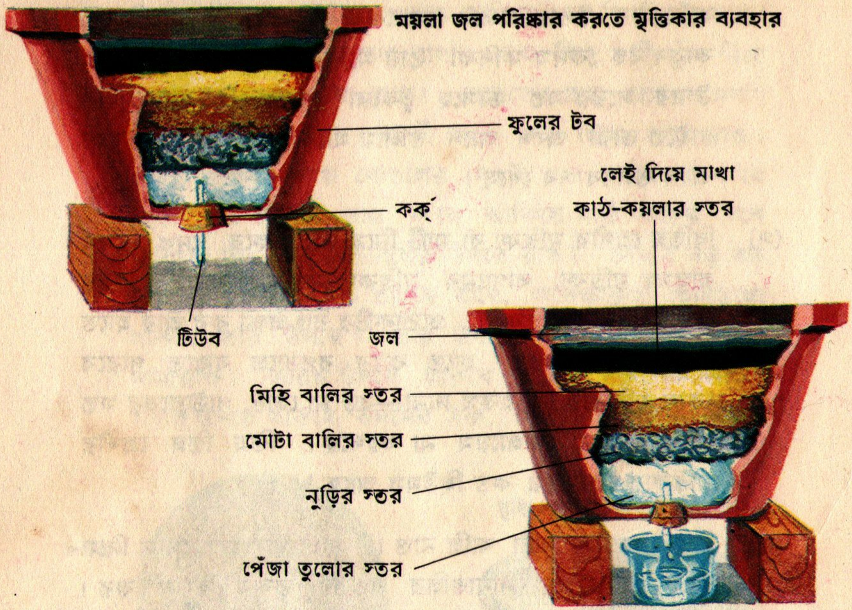
বা কাদার উপরে জলটা দেখবে একটু ঘোলাটে বা ময়লা, কারণ বহু কর্দম-কণিকা তার মধ্যে ভাসছে। আর জলের উপরে সরের মত ভাসছে টুকরো টুকরো হিউমস। সব চাইতে ভারী অংশ আগে তলিয়ে যাবে সব চাইতে হাল্কা অংশ তলাবে সব শেষে।

(গ) বিভিন্ন শ্রেণীর মৃত্তিকা বা মাটি নিয়ে ভাল করে দেখ যেমন বালুময় মৃত্তিকা, বাগানের মৃত্তিকা, কর্দমময় মৃত্তিকা আর জলা জায়গার মৃত্তিকা। প্রত্যেকটির রঙ লক্ষ্য কর আর হাতে কেমন লাগে দেখ। হাতে ক'রে রগড়ালে বুঝতে পারবে কোন মৃত্তিকার কি রকম দানা—বড় না ছোট, পাউডারের মত না আঠালো, মোলায়েম না খরখরে। ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীর মৃত্তিকার কোনটায় কত হিউমস আছে?

(ঘ) কিছু শুকনো মোটা বালি নাও। সাধারণ হাত লেন্স দিয়ে দেখো এবং তার দানাগুলির রঙ কি রকম বর্ণনা কর। বালির মধ্যে হাড়, শামুক-ঝিনুকের খোলা, প্রবাল এই সবের টুকরো পাও কিনা দেখ। দানাগুলি নিয়ে রুলারের উপর সারি ক'রে সাজাও যাতে একটার সঙ্গে আর একটা লেগে থাকে। দেখো ১ সেন্টিমিটার জায়গার মধ্যে কয়টি দানা ধরল? একখানা কাগজের উপর বালিটা ছিটিয়ে দাও। তার উপর দিয়ে একটা বোতল গড়িয়ে নাও। এবার দেখ কি হয়।

(ঙ) বালি আর কর্দম দিয়ে নানা আকৃতি বানানো যাক। কয়েক মুঠো বালি আর কর্দম নিয়ে না মিশিয়ে আলাদা আলাদা দুটি ঢিবি করে রাখ। দুটি ঢিবিতেই কিছু জল ঢেলে মেশাও। এবার ভিজে বালি ও মাটি দিয়ে কিছু গড়বার চেষ্টা কর। ভিজে কর্দম দিয়েও সে চেষ্টা কর। কোনটা দিয়ে গড়া সহজ হচ্ছে? কেন?

ময়লা জল পরিষ্কার করতে মৃত্তিকার ব্যবহার



(চ) মৃত্তিকার সাহায্যে ময়লা জল পরিষ্কার করা যেতে পারে। এর একটা পরীক্ষা ক'রে দেখা যাক। একটা ফুলের টব জোগাড় কর, তার নীচে একটা ফুটো থাকা চাই। যদি ফুটো না থাকে সহজেই করে নিতে পারবে। এই ফুটোয় একটা টিউব লাগানো কর্ক এঁটে দাও, যেমন ছবিতে দেখছ। তারপর টবের ভিতরে বেশ এক প্রস্থ তুলোর স্তর বিছিয়ে দাও। তার উপরে নুড়ির স্তর বিছাও। তার উপরে উপরে বিছাও মোটা দানা বালির স্তর আর সরু দানা বালির স্তর। সবার উপরে বিছাও লেই দিয়ে মাখা কাঠ কয়লার তালের স্তর। এবার টবের মধ্যে কিছু কাদা ঘোলা জল ঢাল। একটু পরে নীচে লাগানো টিউব দিয়ে জল বেরুতে শুরু করবে, সেই জলটা একটা পাত্রে সংগ্রহ কর। এখন দেখ এই জলটা ঘোলা নয়, পরিষ্কার। এর কারণ কি বলতে পার?

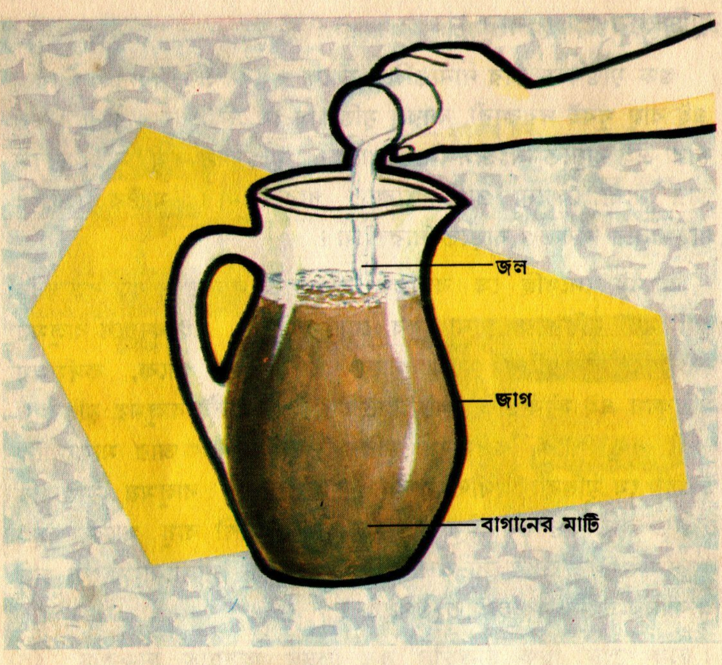
মৃত্তিকায় আছে বায়ু

শুষ্ক মৃত্তিকায় তার দানাগুলির ফাঁকে ফাঁকে বায়ু সর্বদাই থাকে। এই বায়ু খুবই দরকারী, কারণ মৃত্তিকায় যে সব জীবন্ত প্রাণী থাকে তারা এই বায়ুতে নিঃশ্বাস নিতে পারে। মৃত্তিকায় বায়ু না থাকলে তার মধ্যে কোনো প্রাণী থাকতে পারত না। মাটির ভিতরে গাছপালার শিকড়ও বাড়তে পারত না।

আগেই দেখেছি যে বালুময় মৃত্তিকার দানাগুলি বড় বড় আর কর্দমময় মৃত্তিকার দানা খুব ছোট ছোট। এই কারণে বালুময় মৃত্তিকার দানাগুলির মাঝে মাঝে বেশী ফাঁক থাকে, কর্দমময় মৃত্তিকায় এই ফাঁকগুলি ছোট ছোট হয়। কাজেই বালুময় মৃত্তিকায় বেশী বায়ু থাকে কর্দমময় মৃত্তিকার চাইতে। আর মাঝামাঝি জাতির যে মৃত্তিকা অর্থাৎ দো-আঁশ মাটি, তাতে বালুময় মৃত্তিকার চাইতে কম কিন্তু কর্দমময় মৃত্তিকার চাইতে বেশী বায়ু থাকে, সেই কারণে গুণগত ভাবে দো-আঁশ মাটিই গাছপালা লাগানো কিংবা চাষ আবাদের জন্যে সব চাইতে উপযুক্ত।

নিজে কর

(ক) মৃত্তিকার ভিতরে যে বায়ু থাকে সেটা এইভাবে দেখানো যেতে পারে। বাগানের শুষ্ক মৃত্তিকা দিয়ে একটা জলের জাগের অর্ধেক অবধি ভর। তারপর সেটা জারের মধ্যে ভাল ক'রে ঠেসে বসিয়ে দাও। আস্তে আস্তে জল ঢেলে জাগটা ভ'রে দাও। লক্ষ্য করবে জল মৃত্তিকার মধ্যে টেনে নিচ্ছে। আর মৃত্তিকার ফাঁকগুলিতে যে বায়ু ছিল তা এখন থাকবার জায়গা না পেয়ে বুড়বুড়ি কেটে উঠে আসছে, জলের উপরে এসে বুড়বুড়ি বা বুদ্‌বুদ্‌গুলি ফেটে যাচ্ছে। অতএব বোঝা গেল মৃত্তিকার মধ্যে বায়ু থাকে। যখন বুড়বুড়ি কাটা বন্ধ হয়ে গেছে তখন চেয়ে দেখ জলের লেভেল বা উচ্চতা নেমে গেছে।



মৃত্তিকায় বায়ু থাকে

পুনরায় বিভিন্ন জাতির মৃত্তিকা নিয়ে এই পরীক্ষাটি ক'রে দেখ। যেমন বালুময় মৃত্তিকা, কর্দমময় মৃত্তিকা ইত্যাদি। কোন জাতির বা শ্রেণীর মৃত্তিকায় জলের লেভেল কতখানি নামে তা লক্ষ্য কর। এ থেকে কি বোঝা গেল? কোন জাতির বা শ্রেণীর মৃত্তিকায় সব চাইতে বেশী বায়ু আছে? কেন?

(খ) বিভিন্ন জাতির মৃত্তিকার কোনটায় কত বায়ু আছে তুমি বার করতে পার! দুটি কাচের জার নাও। জার দুটির মুখ সমান আকারের হওয়া দরকার। একটা জার বাগানের মৃত্তিকা দিয়ে ভর, মাটি ভাল করে ঠেসে বসিয়ে দাও। তার উপরে একটু জল ছিটিয়ে দাও। আবার ঠাস, যাতে মৃত্তিকার

উপরটা বেশ শক্ত হয়। এবার অন্য জারটা শুধু জল দিয়ে ভ'রে দাও। তারপর মৃত্তিকাপূর্ণ জারটি আস্তে ক'রে উলটিয়ে জলপূর্ণ জারের উপরে রাখ, মুখে মুখে মিলে যায় যেন। জার দুটো ভাল ক'রে ধ'রে তারপর চট ক'রে সমস্ত জিনিসটা উল্টে দাও যাতে জলের জারটি এখন নিচুমুখো হয়ে মৃত্তিকার জারের উপর থাকে—মুখে মুখ মিলিয়ে। জলের জার থেকে জল এখন মৃত্তিকার জারের মৃত্তিকার মধ্যে আস্তে আস্তে শুষতে থাকবে, বুড়বুড়ি কেটে বায়ু উঠে আসতে থাকবে মৃত্তিকার জার থেকে জলের জারের মধ্যে। কিছুক্ষণ পরে যখন বুড়বুড়ি কাটা বন্ধ হয়ে যাবে তখন দেখবে জলের জারে জলের লেভেল বা উচ্চতা কিছুটা নেমে গেছে। খানিকটা বায়ু জলের জারের মধ্যে এসে জমেছে। জলের লেভেল যেখানে নেমে এসেছে সেখানে একটা চিহ্ন দিয়ে বাকি যতখানিতে এখন বায়ু ভ'রে গেছে স্কেল দিয়ে মাপ।

একবার বালুময় মৃত্তিকা দিয়ে, আর একবার কর্দমময় মৃত্তিকা দিয়ে উপরের পরীক্ষাটি ক'রে দেখ। কোন মৃত্তিকায় সব চাইতে বেশী বায়ু আছে—বালুময় মৃত্তিকায় না কর্দমময় মৃত্তিকায় না বাগানের মৃত্তিকায় ?

মৃত্তিকায় আছে জল

মৃত্তিকার মধ্যে যে জল থাকে তাও উদ্ভিদ আর প্রাণীদের পক্ষে অত্যন্ত দরকারী। কারণ যারই প্রাণ আছে তারই জল দরকার। বালুময় মৃত্তিকার বড় বড় ফাঁকের মধ্যে কর্দমময় মৃত্তিকার চাইতে বেশী জল থাকতে পারে। কিন্তু বড় ফাঁক বলেই বালুময় মৃত্তিকা জল ধ'রে রাখতে পারে না, শীঘ্রই জল তার ভিতর দিয়ে বেরিয়ে চলে যায়। কর্দমময় মৃত্তিকা জলকে এত সহজে বেরিয়ে যেতে দেয় না, এই জাতির মৃত্তিকা এত জল ধরে রাখতে পারে যে কর্দমময়

মৃত্তিকা যেখানে বেশী থাকে তাকে **জলা জমি** বলি। দো-আঁশ মাটিতে কর্দমময় মৃত্তিকার চাইতে কম জল থাকে। বালুময় মৃত্তিকার চাইতে এর ভিতর থেকে জল বেরুতে দেরী হয়, কিন্তু কর্দমময় মৃত্তিকার চাইতে তাড়াতাড়ি বেরোয়।

যখন বৃষ্টি হয়, মৃত্তিকাপৃষ্ঠে জল জমে, তারপর তার ভিতর দিয়ে নেমে নীচে চ'লে যায়। নেমে গিয়ে মৃত্তিকার নীচেকার যেসব স্তর আছে সেখানে জমে থাকে। তাকে আমরা বলি **জলপীঠ**। বৃষ্টি যখন আর হয় না, উপরের মৃত্তিকা যখন শুকিয়ে যায়, তখন নীচ থেকে জল আবার আস্তে আস্তে উপর দিকে উঠতে শুরু করে। এইভাবে কর্দমময় মৃত্তিকাতেই জল সব চাইতে দ্রুত ওঠে, বালুময় মৃত্তিকায় ওঠে সব চাইতে ধীরে। আর দোঁ-আশ মাটিতে জল ওপরে ওঠার গতি মধ্যম। অর্থাৎ দ্রুতও নয়—আবার খুব আস্তেও নয়।

নিজে কর

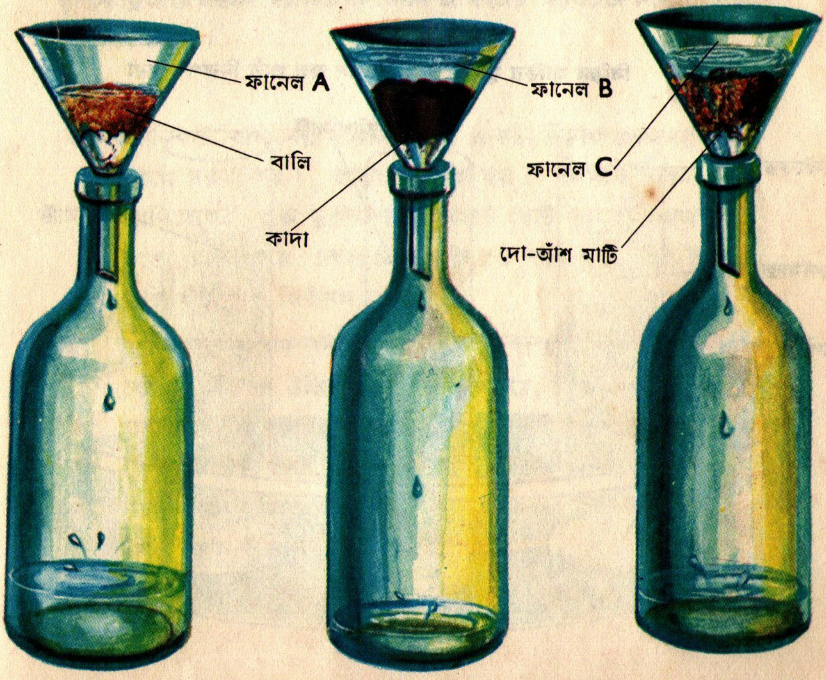
(ক) এই পরীক্ষার সাহায্যে আমরা দেখাতে পারি যে মৃত্তিকায় জল থাকে। খানিকটা মৃত্তিকা বা মাটি নিয়ে একটা টিনের মধ্যে রাখ। টিন আর মৃত্তিকা এক সঙ্গে ওজন কর। তারপর টিনের মুখ বন্ধ করে সেটা গরম কর। মিনিট পাঁচেক পর ঢাকনি খুলে দেখ জলের ছোট ছোট ফোঁটা টিনের ভিতরের গায়ে আর ঢাকনিতে লেগে আছে। এই জল কোথা থেকে এল? এবার টিন শুদ্ধ মৃত্তিকা আবার ওজন কর। ওজন কি বেড়েছে না কমে গেছে? কেন?

(খ) খানিকটা বাগানের মৃত্তিকা বা মাটি নিয়ে একটা টিনে রাখ। **টিনটা কাত করা অবস্থায় কিছুক্ষণ রোদে ফেলে রাখ।** তারপর টিনের ভিতর দিকে হাত দিয়ে দেখ কোন দিকটা ভিজে ভিজে লাগছে? কেন? এই জল এল কোথা থেকে?

(গ) বালু, কর্দম আর দো-আঁশ মাটি কার ভিতর দিয়ে কত তাড়াতাড়ি জল ঝরে যায় তা **নিম্নোক্ত উপায়ে** জানা যেতে পারে। তিনটি ফানেল নাও। প্রত্যেকটার মুখে কিছুটা পেঁজা তুলো রাখ। A ফানেলে এক মুঠো বালি রাখ, B ফানেলে তেমনি কর্দম, আর C ফানেলে দো-আঁশ মাটি। তিনটি সমান আকারের বোতলের মুখে ফানেলগুলি বসাও। প্রত্যেক ফানেলে আধ গ্লাস ক'রে জল ঢাল। পাঁচ মিনিট পরে দেখ কোন বোতলে কতখানি জল জমেছে।

A ফানেলের বালি থেকে বেশ খানিকটা জল ঝরেছে বোতলে। B ফানেলের কর্দম থেকে খুব অল্প জলই ঝরেছে। C ফানেলের দো-আঁশ মাটি থেকে যতখানি জল ঝরেছে তা

বালি, কর্দম আর দো-আঁশ মাটির কোনটা দিয়ে কত বেগে জল ঝরে তা নির্ণয় করা

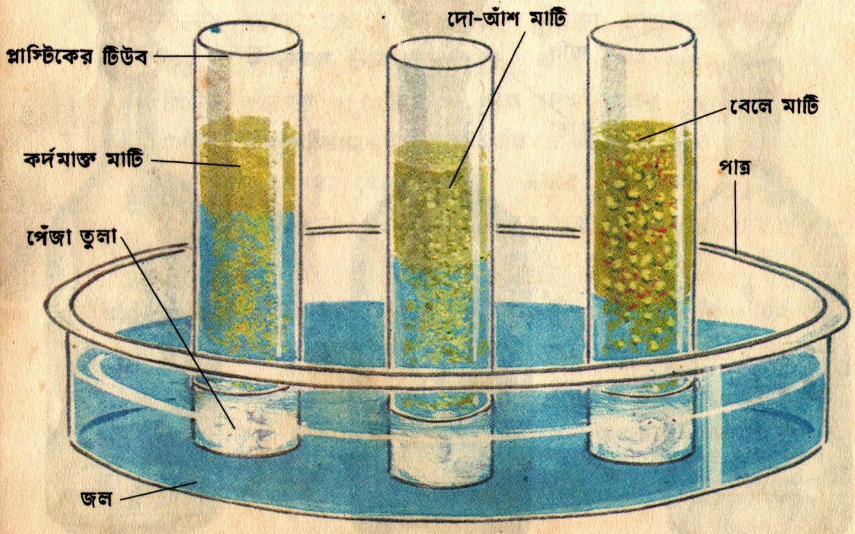


বালির বোতলের চাইতে কম, কিন্তু কর্দমের বোতলের চাইতে বেশী।

এতে দেখা গেল যে কর্দম অনেক জল ধ'রে রাখে, দো-আঁশ মাটি পরিমাণে কিছু কম জল ধ'রে রাখে, বালি খুব সামান্যই জল ধ'রে রাখে।

(ঘ) বিভিন্ন জাতির মৃত্তিকায় নীচেকার জল কত বেগে উপরে ওঠে তাও পরীক্ষা ক'রে দেখা যেতে পারে। এক শীট মোটা প্লাস্টিক আর কিছু আঠা-ফিতে দিয়ে একটা প্লাস্টিকের টিউব বানাও। এমনি ভাবে আরো দুটি প্লাস্টিকের টিউব বানাও। একটা বড় খালি পাত্র নাও যাতে তিনটি টিউবই একসঙ্গে দাঁড় করিয়ে রাখবার জায়গা আছে। আগে একটা টিউব দাঁড় করিয়ে তার তলায় খানিকটা পেঁজা তুলো গুঁজে দাও। অন্য দুটো টিউবেও ঐভাবে তুলো গুঁজে দাঁড় করাও। তারপর প্রথম টিউবের ভিতরে শুকনো বালি দিয়ে অনেকটা উঁচু অবধি

বিভিন্ন জাতির মৃত্তিকায় কত বেগে জল ওঠে নিরূপণ করা



ভরতি কর। দ্বিতীয় আর তৃতীয় টিউবে ততখানি উঁচু করেই দো-আঁশ মাটি আর কর্দম ভর। এইবার খালি পাত্রে জল ঢাল। ৩ সেন্টিমিটারের মত গভীর হওয়া চাই। একটু পরেই তিন শ্রেণীর মৃত্তিকার ভিতর দিয়ে জল বেয়ে উপরে উঠতে আরম্ভ করবে। খানিকক্ষণ পরে কোনটায় কত উঠল মাপ। দেখবে কর্দমময় মৃত্তিকার টিউবেই বেশী উঁচুতে জল উঠেছে, আর বালুময় মৃত্তিকার টিউবে উঠেছে সব চাইতে কম।

মৃত্তিকায় আছে হিউমস

হিউমস খুব দরকারী কারণ তাতে আছে কয়েক রকম লবণ। এই লবণ উদ্ভিদরা শিকড়ের সাহায্যে ব্যবহার করে। তাতে উদ্ভিদের স্বাস্থ্য ভাল থাকে বাড়ও ভাল হয়। যে মৃত্তিকার রঙ হালকা—যেমন বালুময় মৃত্তিকা—তাতে হিউমস বিশেষ কিছু থাকে না। যে মৃত্তিকার রঙ গভীর বা গাঢ়—যেমন বাগানের মৃত্তিকা– তাতে প্রচুর হিউমস আছে।

নিজে কর

(ক) খানিকটা বাগানের মৃত্তিকা নাও, একটা টিনের ঢাকনার উপর রেখে গরম কর। লক্ষ্য কর কি হয়। দেখবে উদ্ভিদ আর প্রাণিদেহের শুষ্ক মৃতাবশেষের ছোট ছোট টুকরো গরম হতে হতে লাল হয়ে শেষে জ্বলতে আরম্ভ করেছে। এই টুকরো গুলি খণ্ড খণ্ড হিউমস।

(খ) তোমাদের স্কুলের কাছে এমন একটা জায়গা খুঁজে বার কর যেখানে অনেক উদ্ভিদাবশেষ প'ড়ে আছে, যেমন—ঝরা পাতা, মরা ঘাস, ও শুখনো ডাল। দেখতো এইগুলি পাও কিনা :—

(ক) টাটকা জল,

(খ) পচা উদ্ভিদাবশেষ,

(গ) শুষ্ক উদ্ভিদাবশেষ।

(গ) তারপর স্কুলে এমন কোনো জায়গা দেখ যেখানে কোনো উদ্ভিদাবশেষ নেই। কেন নেই? সেখানকার মৃত্তিকা কি বালুময়?

মৃত্তিকা ও উদ্ভিদের ক্রমবৃদ্ধি

উদ্ভিদের বাঁচতে এবং বাড়তে দরকার সূর্যালোক, বায়ু, জল ও বিভিন্ন প্রকার লবণ। বালিতে উদ্ভিদ ভাল হয় না কারণ তারা বালি থেকে যথেষ্ট জল পায় না। আমরা তো জানি জল বালির ভিতর দিয়ে অতি দ্রুত ঝরে যায়, অতি সামান্য জলই বালি ধ'রে রাখতে পারে। তাছাড়া আমরা তো এও জানি বালিতে হিউমস্ খুব কমই থাকে।

কর্দমময় মৃত্তিকাতেও কিন্তু উদ্ভিদ ভাল হতে পারে না। কর্দমময় মৃত্তিকায় বড় বেশী জল থাকে, তাকে আমরা বলি জলা জমি। গাছের শিকড়ের চারিপাশে অতিরিক্ত জল থাকলে শিকড় পচে যায়। কর্দমের সরু সরু দানা বা কণিকাগুলির অত্যন্ত ছোট ছোট ফাঁকে সর্বদাই জল, কাজেই সেখানে বায়ু থাকতে পারে না। ফলে শিকড়গুলি ঠিকমত "নিঃশ্বাস" নিতে পারে না। তাছাড়া কর্দমময় মৃত্তিকায় হিউমস থাকে যৎসামান্য।

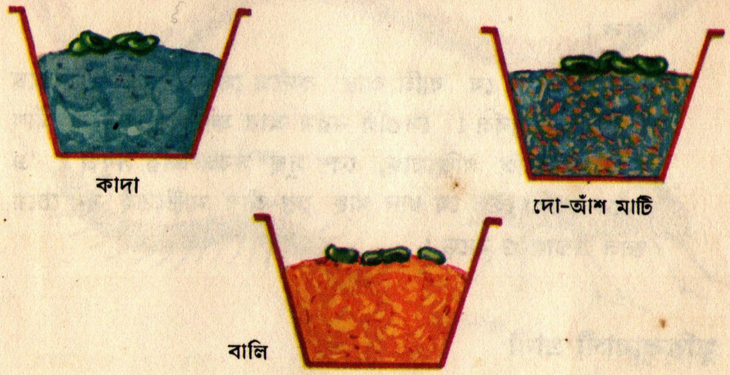
গাছপালার পক্ষে দো-আঁশ মাটিই হল সব চাইতে ভাল। কারণ জল বায়ু আর হিউমস্ এতেই যথা পরিমাণে আছে যাতে গাছ সুস্থ ও সবল হয়ে বাড়তে পারে। উদ্ভিদের হিউমস দরকার কারণ তাতে নানা রকম লবণ আছে।

নিজে কর

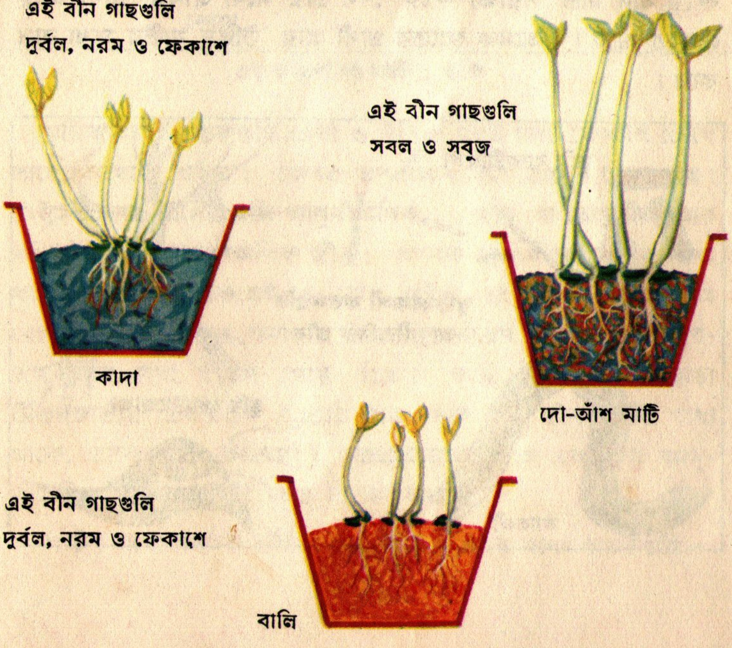
কোন মৃত্তিকা উদ্ভিদের পক্ষে সর্বাপেক্ষা স্বাস্থ্যকর তা আমরা এই পরীক্ষা থেকে স্থির করতে পারি। তিনটি ছোট ছোট টব নাও। একটাতে বালি, একটাতে কর্দম, আর একটাতে দো-আঁশ মাটি ভর। প্রত্যেক টবে কিছু ধানের বীজ ফেল।

কোন মৃত্তিকা গাছের পক্ষে সব চাইতে ভাল তা বার করা

পরীক্ষার আরম্ভে



কয়েকদিন পরে



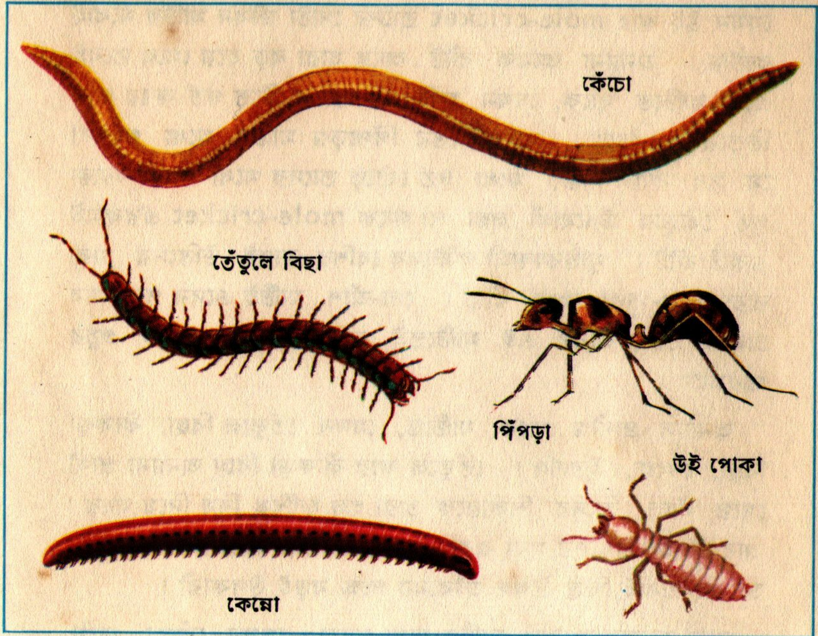
টবগুলো নিয়ে বাগানে রাখ, রোজ দু'বেলা সেগুলোতে জল দাও। দু'তিন দিনেই সেই সব বীজ থেকে ছোট ছোট বীজ গাছ গজাবে। জল দিয়ে যেতে থাক। এক সপ্তাহ যাক।

লক্ষ্য করবে যে বালি আর কর্দমে যে গাছগুলি গজিয়েছে সেগুলি বড় দুর্বল। সেগুলি নরম আর ফ্যাকাশে। দো-আঁশ মাটিতে যেগুলি গজিয়েছে, বেশ সুস্থ সবল আর সবুজ। এ থেকে বোঝা গেল যে ধান গাছ দো-আঁশ মাটিতেই সব চেয়ে ভাল জন্মায় ও বাড়ে।

মৃত্তিকাবাসী প্রাণী

তোমাদের বাগানের মাটির দিকে যদি চেয়ে দেখ, হয়তো তোমার মনে হবে তাতে কোনো জীবন্ত প্রাণী নেই। কিন্তু তা ভুল। ভাল ক'রে যদি মাটি পরীক্ষা ক'রে দেখ তার মধ্যে জীবন্ত প্রাণী আছে দেখতে পাবে। অনেক জাতের প্রাণী আর উদ্ভিদ মাটির মধ্যে বাস করে।





এই জীবগুলিও মাটিতে থাকে

মৃত্তিকাবাসী কতকগুলি প্রাণী ও উদ্ভিদ এতই ছোট যে খালি চোখে তাদের দেখতে পাইনা। কেবল অণুবীক্ষণ দিয়ে তাদের দেখা যায়। তাই আমরা তাদের বলি **আণুবীক্ষণিক**। জার্ম বা **রোগবীজ** আর **জীবাণু** এমনি আণুবীক্ষণিক জীব। অনেক রোগবীজই মাটির মধ্যে থাকে, কিন্তু এরা সকলেই যে রোগ ঘটায় তা নয়। কতকগুলি রোগ ঘটায় বটে কিন্তু অন্যগুলি উপকারী, কারণ তারা মরা জীব-জন্তু আর মরা উদ্ভিদ খেয়ে বাঁচে। জার্ম বা রোগবীজ ছাড়া উদ্ভিদজাতীয় একরকম সুতোর মত সরু লম্বা জীব মাটির মধ্যে থাকে, তাকে বলে **অ্যালজী**। **প্রোটোজোআ** ব'লে একরকম আণু-বীক্ষণিক প্রাণীও মাটির মধ্যে পাওয়া যায়।

মাটির মধ্যে অনেক কীটও বাস করে। তার মধ্যে কতকগুলি—

যেমন উই আর mole-cricket তাদের গোটা জীবন মাটির মধ্যেই কাটায়। অন্যান্য অনেক কীট আছে যারা বড় হয়ে গেলে তবেই এসে মাটিতে থাকে, যেমন ফড়িং—এরা মাটিতে গর্ত করে তার ভিতরে ডিম পাড়ে। নানা জাতের পিঁপড়েও মাটির মধ্যে থাকে। যে সব কীট মাটির মধ্যে গর্ত খোঁড়ে তাদের মধ্যে কারো কারো গর্ত খোঁড়ার উপযোগী লম্বা পা থাকে mole-cricket ঐরকমই একটি কীট। মৃত্তিকাবাসী কীটদের বেশির ভাগই উদ্ভিদের মরা ঝরা ডাল-পাতা খেয়ে বাঁচে। দো-আঁশ মাটিই এদের পক্ষে সব চাইতে ভাল, কারণ এই মাটিতেই তেমন জিনিস থাকে প্রচুর পরিমাণে।

অন্যান্য প্রাণীও থাকে মাটিতে, যেমন তেঁতুলে বিছা, কাঁকড়া বিছা, কেন্নো, ইত্যাদি। তেঁতুলে আর কাঁকড়া বিছা অন্যান্য প্রাণী খেয়ে বাঁচে, তাদের শিকারকে তারা হুল ফুটিয়ে বিষ দিয়ে মারে। আর কেন্নো উদ্ভিদের মরা ঝরা শুষ্ক অংশ খেয়ে বাঁচে। এই তিন জাতির প্রাণীই কিন্তু উদ্ভিদ জীবনের পক্ষে বড়ই উপকারী।

নানা জাতের পোকাও মাটির মধ্যে থাকে—যেমন কেঁচো, কৃমি, ইত্যাদি।

মেঠো ইঁদুর, ছুঁচো, খরগোস এই সব জন্তুও মাটির ভিতরে গর্ত খুঁড়ে তার মধ্যে বাস করে।

খরগোশের গর্তে খরগোশ



মৌল বিজ্ঞান ক্রমিকা

1 বায়ু
2 মৃত্তিকা
3 বিদ্যুৎ
4 বল ও মাপনা
5 তাপ
6 আলোক
7 প্রাণ আছে যার—জীবজন্তু
8 প্রাণ আছে যার—মানুষ
9 প্রাণ আছে যার—গাছপালা
10 চুম্বকত্ব
11 শব্দ
12 জল
13 প্রাণী ও তাদের সন্তান
14 মহাকাশ ও মানুষ
15 সমুদ্রে জীবন
16 পরমাণু